

ANÁLISE DE CRESCIMENTO EM BRAQUIÁRIA NOS SISTEMAS DE PLANTIO SOLTEIRO E CONSÓRCIO COM LEGUMINOSAS¹

SÉRGIO RENATO ARTIAGA DA ROSA¹, TOMAS DE AQUINO PORTES E CASTRO² E
ITAMAR PEREIRA DE OLIVEIRA³

1. Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG, Área de concentração: Produção Vegetal. Email: wolfish_man@hotmail.com
2. Professor do Departamento de Fisiologia Vegetal, Instituto de Ciências Biológicas, UFG, Campus Samambaia. Caixa Postal 131, CEP 74001970 Goiânia, GO. Email: tportes@cultura.com.br
3. Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão – Embrapa, Caixa Postal 179, CEP 75375000. Santo Antônio de Goiás, GO. Rodovia Goiânia – Nova Veneza, km 12, Fazenda Capivara. Email: Itamar@cnpaf.embrapa.br

RESUMO

Neste trabalho avaliou-se o efeito da competição no crescimento da gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv Marandu em consórcio com as leguminosas forrageiras *Stylosanthes guianensis* cv Mineirão e *Neonotonia wightii* cv Comum, nos sistemas de plantio solteiro e em consórcio. O delineamento experimental foi o em blocos casualizados, com quatro repetições, cujos tratamentos foram os seguintes: Braquiária em sistema solteiro de plantio; braquiária em consórcio com soja perene e braquiária em consórcio com estilozantes. Para a análise de crescimento foram colhidas plantas ao nível do solo aleatoriamente na parcela e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Fisiologia Vegetal

da Embrapa – CNPAF. As taxas de crescimento da cultura (TCC) braquiária nos sistemas consorciados de plantio foram inferiores em relação ao sistema solteiro, sendo que o estilozante contribuiu de forma mais expressiva para a redução dessa taxa. Considerando-se que a TCC máxima (kg.ha⁻¹.dia⁻¹) do braquiária foi obtida aos 84 DAE e que o IAF observado nessa mesma data correspondente ao IAF ótimo, demonstra-se que os consórcios não afetaram o ciclo da gramínea, mas sim os valores obtidos para TCC e IAF. Isso pode levar a concluir que existe competição interespecífica nos cultivos consorciados, o que interfere de forma diferenciada nos parâmetros avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de área foliar, *Neonotonia wightii*, *Stylosanthes guianensis*, taxa de crescimento da cultura, *Urochloa brizantha*.

SUMMARY

GROWING ANALYSIS OF BRACHIARIA GRASS IN DIFFERENT SYSTEMS OF CROPPING WITH LEGUMES

This research evaluated the effect of the competition in the growth of the forage grass *Urochloa brizantha* cv Marandu (Brachiaria grass), in the systems of single and mixed planting with the leguminous plant forages *Stylosanthes guianensis* cv Mineirão (Stilozantes) and *Neonotonia wightii* cv Common (Perennial Soy). The experiment was carried out in a randomized block design with four replications and the treatments were: Brachiaria grass in a single system of planting; Brachiaria grass in mixed planting with the Perennial Soy and Brachiaria grass in mixed planting with the Stilozantes. For the growth analysis they were harvested aleatory plants in the soil level in each plot, and later carried to the laboratory of

Vegetable Physiology of EMBRAPA - CNPAF. The rates of growth of the culture (TCC) of Brachiaria grass in the mixed systems of planting were lower in relation to the single system, and Stilozantes contributed in a more expressive way to the reduction of this rate. Considering that maximum TCC (kg.ha⁻¹.dia⁻¹) of Brachiaria grass they were obtained 84 DAE, to leaf area index (IAF) observed that the same date corresponded to the higher IAF, and it demonstrates that the mixed plantation didn't affect the grass growing cycle, but affected the values obtained for TCC and IAF. It can be concluded that competition exists in the mixed plantation, what interferes in the appraised parameters in different ways.

KEYWORDS: leaf area index; *Neonotonia wightii*; *Stylosanthes guianensis*; rates of growth of the culture; *Urochloa brizantha*.

INTRODUÇÃO

O conhecimento do desempenho das gramíneas forrageiras, em ambiente de cerrado, pode auxiliar no manejo e utilização das pastagens, e assim maximizar a eficiência de produção da forragem produzida, bem como o seu valor nutricional.

As gramíneas forrageiras apresentam queda gradativa de produção ao longo dos anos, quando cultivadas em ambiente de cerrado, em razão da baixa fertilidade natural dos solos e da falta de reposição dos nutrientes retirados do solo. E, para a recuperação dessas pastagens, é necessária a aplicação dos nutrientes que estão deficientes, o que é praticamente proibitivo, pelos altos custos e pela exigência de aplicações frequentes (ZIMMER & SEIFFERT, 1983).

Como a leguminosa é fornecedor natural de nitrogênio, ela pode ser utilizada, na pastagem, para completar a adubação, via fertilizante, posto que é fonte de fósforo, potássio e micronutrientes. Segundo BARCELOS & VILELA (1994), a capacidade de fornecimento do nitrogênio promovido pelas leguminosas varia de 40 a 290 kg.ha⁻¹.ano⁻¹, e sua grande maioria situa-se entre 70 a 140 kg.ha⁻¹.ano⁻¹, dos quais apenas 15% a 20% são, de fato, transferidos para as gramíneas associadas. As quantidades de nitrogênio transferidas para a gramínea dependem, também, da capacidade de fixação de N pela leguminosa. Ademais, ZIMMER & SEIFFERT (1983) afirmam que a inclusão da leguminosa na pastagem em pouco onera o custo de sua renovação, o que pode se tornar uma alternativa promissora.

Dessa forma, a utilização de espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas, com grande capacidade produtiva e nutricional, corretamente manejadas e adubadas, associadas ao melhoramento genético do rebanho, pode representar um grande salto na atividade pecuária, garantindo elevadas produções por unidade de área.

Apesar, no entanto, de ser grande o empenho de pesquisadores e técnicos na procura de leguminosas tropicais, para que se desenvolvam satisfatoriamente em consórcio, seu uso na prática continua sendo pouco significativo. Para isso apontam-se fatores diversos, que têm limitado sua expansão e, em geral, o fracasso na utilização de

pastagens consorciadas é atribuído à falta de persistência das leguminosas nas pastagens, em virtude da escolha das espécies para a sua formação e da deficiência do estabelecimento ou do manejo da pastagem formada. Além da adubação de manutenção, a taxa de lotação pode ter efeito decisivo sobre a percentagem e persistência de leguminosas na pastagem (EUCLIDES et al., 1995).

Considerando-se a pastagem como uma comunidade de plantas em que a produtividade depende de um equilíbrio entre a fonte produtora de fotoassimilados (índice de área foliar e eficiência fotossintética dos estratos foliares) e a existência de drenos metabólicos (perfilhamento, expansão da área foliar, alongamento de folhas e haste e crescimento radicular), há condições para se explorar maior produtividade mediante estudos em fisiologia e do melhoramento genético (CORSI & NASCIMENTO JR., 1994).

A fotossíntese de folhas novas, por exemplo, está na dependência do ambiente em que elas se desenvolvem. Se a pastagem é constituída de espécie forrageira com hábito de crescimento prostrado, o desenvolvimento de folhas novas ocorrerá em um ambiente de baixa intensidade luminosa, o que se verifica também para as folhas de perfilhos que iniciam o crescimento da base de touceiras de espécie com hábito de crescimento cespitoso (SILVA & PEDREIRA, 1997).

Nesse caso, após o corte das plantas, os responsáveis pelo início da rebrota são as reservas orgânicas e o IAF remanescente. Entretanto, a relação entre a superfície de todas as folhas presentes em uma determinada área é um atributo estreitamente relacionado com o manejo da pastagem e com a capacidade potencial de rebrota da forrageira (PETERSON, 1970).

Após a desfolha da planta, com alto índice de área foliar, segue-se um período em que a fotossíntese por unidade de IAF aumenta, em decorrência da adaptação das folhas velhas à maior intensidade de luz e da produção de novas folhas (SILVA & PEDREIRA, 1997). Porém, segundo afirmam CORSI & NASCIMENTO JR. (1994), os carboidratos produzidos, antes da desfolha, são armazenados na base do colmo ou na raiz, quando há excesso de produção fotossintética. Assim, esses

carboidratos serão utilizados pela planta após a desfolha para reconstituir a área foliar. Desse modo, a área foliar remanescente após a desfolha assume grande importância, para aumentar o vigor da rebrota, em virtude da imediata produção de carboidratos pela fotossíntese, o que proporciona à planta menor tempo de dependência sobre o nível de carboidratos de reserva para a sua recuperação.

Para gramíneas tropicais os efeitos das reservas são mais importantes quando os cortes são mais drásticos, com a conseqüente redução da área foliar remanescente. De modo geral, logo que a planta inicia a rebrota e há aumento do IAF, as reservas não atuam mais como energia de rebrota e passam novamente a serem acumuladas (CORSI & NASCIMENTO JR., 1994).

A taxa de crescimento forrageiro é uma função do índice de área foliar (IAF) e da taxa fotossintética das folhas, a qual aumenta com a idade da planta, na medida em que esta apresenta maior capacidade de interceptar a luz incidente. Se o índice de área foliar aumentar muito, a produção de massa seca não acompanhará esse crescimento, porque haverá grande quantidade de folhas basais sombreadas bem como de folhas velhas, que serão menos eficientes fotossinteticamente (OLIVEIRA & NASCIMENTO JR., 1999).

Cabe ressaltar que, para cada espécie forrageira em condições de crescimento, existe um índice de área foliar que promove um nível ótimo de crescimento (PETERSON, 1970). Assim, o aumento do índice de área foliar, por sua vez, é resultante do progressivo aumento de folhas por perfilho e de perfilhos por planta, contribuindo dessa forma no rendimento forrageiro, via crescimento do percentual de interceptação e captura de energia luminosa (GOMIDE, 1997).

Se o número de folhas verdes por perfilho for razoavelmente constante conforme o genótipo, condições de meio e manejo, a estabilização do número de folhas por perfilho e de perfilhos por planta constitui-se em um índice objetivo para orientar o manejo das forrageiras com vistas a maximizar a eficiência de colheitas sob sistema de corte ou pastejo rotacionado, prevenindo perdas de folhas por senescência (GOMIDE, 1997). A produção

contínua de novos perfilhos, para reposição daqueles que morrem, é um fator-chave na persistência de gramíneas perenes. Gramíneas anuais revelam menor persistência porque não apresentam perfilhamento após o florescimento (FAVORETTO, 1993).

Em *Brachiaria ruziziensis*, a percentagem de folhas por planta está relacionada com o peso e idade dos perfilhos. Assim, perfilhos mais velhos e desenvolvidos possuem menor percentagem de folhas, ou seja, a relação folha-haste diminui à medida que a rebrota envelhece; e perfilhos jovens apresentam cerca de 8 % mais folhas do que os perfilhos velhos (ZIMMER et al., 1988).

A eficiência na utilização da forrageira depende de um elevado número de gemas de rebrota próximas ao solo, que asseguram maior capacidade de rebrota da planta tanto sob cortes quanto de pastejo intenso. Desse modo, plantas com as gemas mais próximas ao solo toleram uma utilização mais intensa e se recuperam com facilidade; logo, plantas com gemas situadas mais distantes do solo devem ser utilizadas com moderação, pois cortes ou pastejos intensivos poderão comprometer sua capacidade de rebrota (ZIMMER et al. 1988). Entretanto, a presença de gemas não é, por si só, garantia para a rebrota e crescimento da planta – é preciso que essas gemas tenham condições de se desenvolverem, produzir perfilhos e, conseqüentemente, boa massa de forragem. O aparecimento e alongamento de folhas são dois processos fisiológicos determinantes do peso do perfilho (ZIMMER et al., 1994).

As taxas de crescimento, alongamento de folha e a duração de vida das folhas constituem os fatores morfogênicos do perfilho, que, sob a ação dos fatores do ambiente, como luz, temperatura, água e nutrientes, determinam as características estruturais do relvado, o número e o tamanho das folhas e a densidade de perfilhos, responsáveis pelo índice de área foliar do relvado (GOMIDE, 1997).

Assim, com este trabalho objetivou-se avaliar o efeito da competição no crescimento da gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv Marandu em consórcio com as leguminosas forrageiras *Stylosanthes guianensis* cv Mineirão e *Neonotonia wightii* cv Comum, nos sistemas de plantio solteiro e consórcio.

MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio foi implantado no campo experimental da Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa Arroz e Feijão no município de Santo Antônio de Goiás, no período de dezembro de 2000 a agosto de 2001.

O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude 16° 28' 00'', longitude 49° 17' 00'' W Grw., e altitude de 823 m. O clima, segundo a classificação de Koeppen, é Aw, tropical de savana, megatérmico. Segundo a classificação de Thornthwaite (1955), é BiwB4a, ou seja, clima úmido com índice efetivo de umidade de 41% e moderada deficiência hídrica no inverno (EMBRAPA, 1994).

O solo predominante é o Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa, fase Cerradão subperenifólio com relevo plano (EMBRAPA, 1994).

Utilizaram-se a gramínea *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) (ex Stapf.) Webster in Cramer Cultivar Marandu (SILVA, 2001) e as leguminosas forrageiras *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. (*S. gracillis* Kunth) cultivar Mineirão e *Neonotonia wightii* (R. Grah. Ex. Wight & Arn.) Verdc, Cultivar Comum.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, cujos tratamentos avaliados foram os seguintes: braquiária; braquiária em consórcio com soja perene; braquiária em consórcio com estilizantes. A área total do experimento foi de aproximadamente 1.656 m², sendo cada parcela de 138 m², composta por oito linhas de 34,5 m com espaçamento entre linhas de 0,5 m.

No preparo do solo, realizado em novembro de 2000, foram feitas uma aração profunda e posteriormente uma gradagem com grade niveladora.

A análise de solo foi realizada em 27 de outubro de 2000, nas profundidades de 0 - 10, 10 - 20, 20 - 40, 40 - 60 e 60 - 80 cm de profundidade, com amostragem em 15 de fevereiro de 2000 (Tabela 1). A calagem e a adubação foram definidas de acordo com as análises de solo, seguindo a Recomendação de Corretivos e Fertilizantes para Goiás, 5ª Aproximação (1988).

Para a calagem foram utilizados 3,04 t de calcário por hectare, distribuídos em duas etapas. A primeira, 50 dias antes do início do preparo do solo,

e a segunda, na gradagem com grade niveladora. A adubação utilizada foi: 300 kg de 4-30-16, 500 kg de fosfato Arad, 30 kg de FTE BR-12 e 20 kg de sulfato de zinco por hectare, respectivamente.

O plantio foi realizado de 21 a 23 de dezembro de 2001, manualmente no sulco, após a distribuição e incorporação do adubo.

A quantidade em quilos de sementes por hectare utilizada para *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes guianensis* e *Neonotonia wightii* foi de 5 kg.ha⁻¹, 2 kg.ha⁻¹ e 2 kg.ha⁻¹, respectivamente, seguindo as recomendações de MITIDIERI (1992).

A coleta dos dados para análise de crescimento teve início em 18 de janeiro de 2001, quando 50 % das plantas das parcelas apresentavam aproximadamente a altura entre 8 a 15 cm e o número de folhas entre 8 a 12 e 10 a 15 para leguminosas e gramínea, respectivamente.

As plantas para a análise de crescimento foram colhidas ao nível do solo, aleatoriamente na parcela. A amostragem consistiu da retirada de quatro plantas de cada espécie forrageira em cada sistema de plantio por repetição. As plantas coletadas foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos identificados e posteriormente, em caixa de isopor, encaminhadas ao laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão.

No laboratório, após a retirada das raízes remanescentes, as plantas foram submetidas à contagem do número de perfilhos, do número de folhas e da área foliar por amostra, respectivamente, e posteriormente acondicionadas em sacos de papel e levados à estufa para secagem a 70°C por 72 horas para obtenção da massa seca. Para a contagem do número de plantas por m² (NPL.m⁻²), número de perfilhos por m² (NP.m⁻²) para gramínea e brotos para leguminosas e altura de plantas (comprimento de planta para soja perene), foram demarcados 2 m na linha de plantio nas parcelas (correspondente a 1 m²) durante o período de coleta. Posteriormente, os valores obtidos para número de perfilhos e área foliar por amostra foram extrapolados para m² da seguinte forma:

$$NP.m^2 = (NP.m^{-1}) \times [\text{espaçamento (m)}]^{-1}$$

Os índices de área foliar (IAF) foram obtidos de acordo com a equação:

$IAF = [NP.m^{-1} \times AF.amostra^{-1}] \times [espacamento \times perfilho.amostra^{-1} \times 10.000]^{-1}$, em que, AF representa a área foliar da amostra (m^2)

Para a obtenção da área foliar foi utilizado o medidor integrador automático modelo LI - 3100 da LI-COR, inc. Lincoln, Nebraska – USA.

Uma vez coletados os dados de área foliar e massa seca, ajustaram-se esses dados às equações em função de dias após emergência (DAE) (Tabela 2). A partir das equações ajustadas foi obtido o índice fisiológico instantâneo da taxa de crescimento da cultura (TCC). Para facilitar os cálculos utilizou-se um programa de análise de crescimento de plantas (PORTES & CASTRO JR., 1991). Trata-se de programa desenvolvido em linguagem *basic*, para ajustar as equações referentes aos dados de área foliar e massa seca em relação ao tempo, por meio do método dos mínimos quadrados, e estimar os índices fisiológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A semeadura da gramínea foi realizada nos dias 21 a 23 de dezembro de 2001, sendo que a emergência de plantas ocorreu aos seis dias do plantio. A fase reprodutiva do capim braquiária teve início na segunda quinzena de março (aproximadamente aos 70 DAE), prolongado-se até início de abril (aproximadamente aos 97 DAE). Para as leguminosas em consórcio observou-se um atraso de quase 50 dias para o início da floração, ocorrendo somente no início de junho (aproximadamente aos 159 DAE).

As alturas máximas alcançadas foram 191,38; 182,38 e 178,63 cm para o capim braquiária solteiro, em consórcio com soja perene e com estilozantes, respectivamente. Já para massa seca ($kg MS.ha^{-1}$) houve uma diferenciação tanto do valor máximo alcançado quanto na época em que a máxima produtividade foi atingida. No sistema solteiro ao longo do ciclo do capim braquiária, a produção máxima de 32.237 $kg MS.ha^{-1}$ se deu aos 125 DAE, correspondendo ao mês de maio de 2001; em

consórcio com soja perene e com estilozantes, os valores máximos observados de 18.496 e 18.936 $kg MS.ha^{-1}$, respectivamente, ocorreram simultaneamente aos 97 DAE, correspondendo ao mês de abril de 2001 (Figura 1, Tabela 2). Observa-se que aos 125 DAE a massa seca produzida no sistema de plantio solteiro foi superior em 59,34% e 51,50% em relação às produções nos consórcios com soja perene e estilozantes, respectivamente. PORTES et al. (2000), avaliando o desempenho do capim braquiária (*Urochloa brizantha*) cv. Marandu solteiro e em consórcio com arroz, milho, sorgo e milheto, obtiveram 19.580 $kg MS.ha^{-1}$ aos 125 DAE no sistema solteiro, e nos respectivos consórcios, 2.991 $kg MS.ha^{-1}$ aos 90 DAE, 2.536 $kg MS.ha^{-1}$, 1.934 $kg MS.ha^{-1}$ e 423 $kg MS.ha^{-1}$ aos 82 DAE.

O valor médio de produtividade ($kg MS.ha^{-1}$) observado ao longo do ciclo do capim braquiária, no sistema solteiro (8.521 $kg MS.ha^{-1}$), está de acordo com os valores observados por MITIDIERI (1992), entre 8 a 10 t de $MS.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Segundo WILLEY (1979), nos sistemas de plantio em consórcio, três situações competitivas podem ser observadas, a saber, a inibição mútua, a cooperação mútua e a compensação. Na inibição mútua, a produção encontrada no consórcio é menor que a esperada. A cooperação mútua ocorre quando a produção das duas espécies, no consórcio, é maior que em sistema solteiro. E a compensação é a situação em que uma espécie dita dominada produz menos que o esperado e a chamada dominante produz mais, de modo que as habilidades competitivas das duas espécies, nesse caso, diferem.

A menor produção de massa seca ($kg MS.ha^{-1}$) para o capim braquiária nos consórcios com soja perene e com estilozantes (Figura 1, Tabela 2) se deve, possivelmente, às diferentes exigências nutricionais e hídricas da gramínea e de cada leguminosa utilizada. Esse fato não descarta a possibilidade da ocorrência de efeitos alelopáticos no consórcio, pois, no presente caso, ocorreu inibição mútua.

As taxas de crescimento da cultura (TCC) do capim braquiária nos sistemas consorciados de plantio foram inferiores em relação ao sistema solteiro, sendo que o estilozante contribuiu de forma mais expressiva para a redução dessa taxa (Figura 2). Como

o plantio foi realizado simultaneamente, na linha da adubação, é provável que o efeito de competição seja a soma dos fatores água, nutriente e luz.

A TCC máxima ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) do capim braquiária obtida aos 84 DAE (Figura 2) corresponde ao IAF ótimo, pois, de acordo com BENINCASA (1988), o IAF ótimo corresponde ao período em que a máxima TCC é obtida pela planta.

A taxa de crescimento forrageiro é uma função do índice de área foliar (IAF) e da taxa assimilatória líquida (TAL). Com o aumento desse índice pela idade da planta resultará maior capacidade de interceptação da luz incidente. Entretanto, se o índice de área foliar aumentar muito, a produção de massa seca não acompanhará esse aumento, porque haverá grande quantidade de folhas basais sombreadas bem como de folhas velhas, que serão menos eficientes fotossinteticamente (CORSI & NASCIMENTO JR. 1994). Considerando-se o sistema de consórcio, esse efeito de sombreamento pode ser observado na redução da MS, depois de alcançado o IAF

máximo aos 125 DAE, posterior, portanto, ao período observado para a TCC máxima e IAF ótimo, aos 84 DAE (Figuras 1, 2 e 3, Tabela 2).

Nos consórcios com soja perene e estilizantes, a massa seca média máxima alcançada para o capim braquiária foi de 18.496 e 18.936 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, respectivamente, aos 97 DAE, data posterior ao IAF ótimo observado (84 DAE) (Figura 2), corresponde ao final do estágio reprodutivo. A grande diferença observada entre as TCC's máximas para o capim braquiária nos sistemas solteiro e consorciado corrobora com a afirmação de LARCHER (2000), de que somente novos produtos da fotossíntese não são suficientes para suprir as exigências do período de floração e manutenção da parte aérea. Há, assim, a necessidade de se utilizar também as reservas acumuladas ao longo do ciclo da planta. Consequentemente, a menor massa seca obtida evidencia o grande efeito da competição

TABELA 1. Análises químicas de solo da área experimental, realizadas no laboratório de química de solos da EMBRAPA-CNPAP.

27 de outubro de 2000												
	PH	Ca	Mg	Al	H + Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	M. O.
Prof.	Água		$\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$					$\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$				$\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$
0-10	5,4	6,3	4,0	3	73	1,9	36	1,7	1,6	59	7	19
10-20	5,3	4,5	3,3	3	77	1,9	31	1,7	1,5	62	6	17
20-40	5,4	2,7	2,2	2	57	0,9	19	1,6	0,6	56	6	13
40-60	5,5	1,8	2,1	1	53	0,5	12	1,5	0,3	46	6	11
60-80	5,5	0,9	2,1	1	41	0,3	9	1,3	0,3	32	5	9

15 de fevereiro de 2001												
0-10	5,9	22,5	8,0	1	49	27,7	64	2,0	7,0	66	10	19
10-20	5,8	18,0	6,2	1	57	6,6	55	1,6	3,7	66	12	17
20-40	5,7	16,2	5,7	1	57	2,1	36	1,8	2,3	88	9	14
40-60	5,6	11,7	4,3	1	52	0,9	25	1,6	1,2	66	8	12
60-80	5,5	9,9	4,0	1	47	0,5	22	1,6	1,0	66	8	9

TABELA 2. Resultados da análise de variância dos modelos de regressão exponencial quadrática com os respectivos valores da probabilidade de F ($P > F$) e os coeficientes de correlação ao longo do ciclo do braquiária (*Urochloa brizantha*) Cv. Marandú no sistema de plantio solteiro (B) e consorciado com soja perene (*Neonotonia wightii*) Cv. Comum (B + SP) e estilozantes (*Stylosanthes guianensis*) Cv. Mineirão (B + E), para massa seca (MS kg.ha⁻¹) e índice de área foliar (IAF).

Sistema de plantio	Modelos	P > F	r
B			
MS	$26.08388 * \text{EXP} [(0.1150774 * \text{DAE}) + (- 4.0683575 \text{ E} - 04 * \text{DAE}^2)]$	0.00000	0.9912
IAF	$6.078391 \text{ E} - 02 * \text{EXP} [(8.595952 - 02 * \text{DAE}) + (- 3.700609 \text{ E} - 04 * \text{DAE}^2)]$	0.00000	0.9797
B + SP			
MS	$24.86218 * \text{EXP} [(0.1160756 * \text{DAE}) + (- 4.91985 \text{ E} - 04 * \text{DAE}^2)]$	0.00000	0.9906
IAF	$5.743205 \text{ E} - 02 * \text{EXP} [(8.753472 \text{ E} - 02 * \text{DAE}) + (- 3.907317 \text{ E} - 04 * \text{DAE}^2)]$	0.00000	0.9762
B + E			
MS	$33.05573 * \text{EXP} [(0.1118172 * \text{DAE}) + (- 4.861258 \text{ E} - 04 * \text{DAE}^2)]$	0.00000	0.9775
IAF	$8.553536 \text{ E} - 02 * \text{EXP} [(7.772899 \text{ E} - 02 * \text{DAE}) + (- 3.37221 \text{ E} - 04 * \text{DAE}^2)]$	0.00131	0.9580

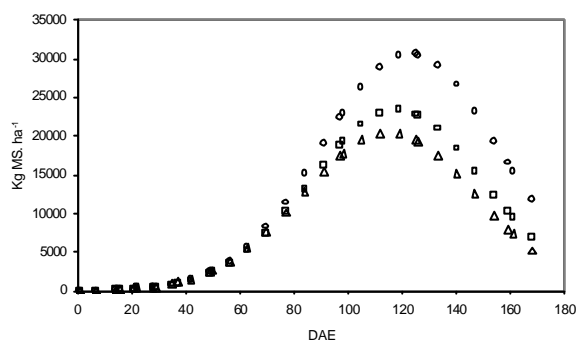


FIGURA 1 Evolução da Massa Seca (MS) do Braquiária em função de Dias Após Emergência (DAE) em sistema de plantio solteiro (○) e consorciado com Soja Perene (□) e Estilozantes(Δ)

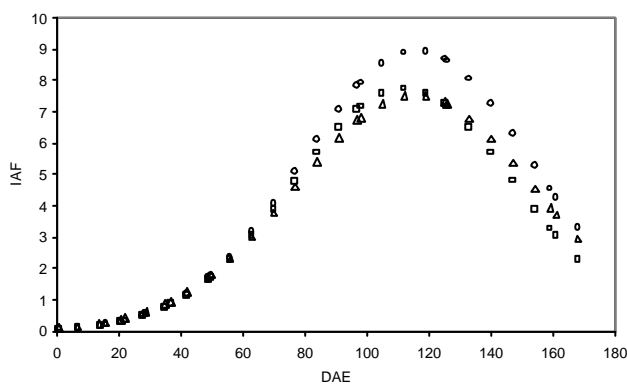


FIGURA 3. Evolução do índice de área foliar (IAF) em função de dias após emergência (DAE) do braquiária em sistema de plantio solteiro (○) e consorciado com soja perene (□) e estilozantes(Δ).

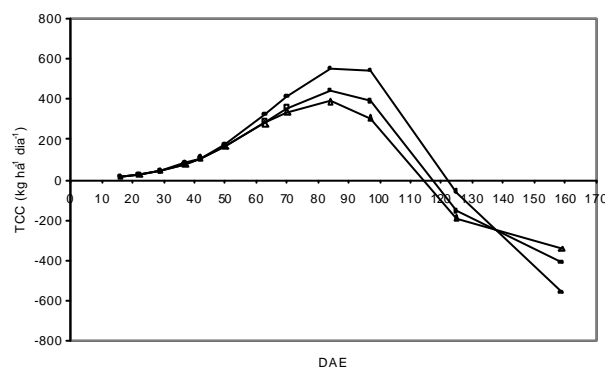


FIGURA 2. Evolução da taxa de crescimento da cultura (TCC) em função de dias após Emergência (DAE) do capim braquiária em sistema de plantio solteiro (○) e consorciado com soja perene (□) e estilozantes (Δ).

intraespecífica entre o capim braquiária e as leguminosas utilizadas.

CONCLUSÕES

Tomando por base os resultados experimentais obtidos, e nas condições em que foram avaliados, pode-se concluir que a competição interespecífica nos cultivos consorciados interfere de forma diferenciada nos parâmetros de crescimento IAF, TCC, avaliados. Essa interferência também é observada para a produção em MS ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), para o capim braquiária. Assim, em consórcio com as leguminosas utilizadas, essa gramínea sofre processo de inibição do crescimento. Portanto, a produção ($\text{kg MS} \cdot \text{ha}^{-1}$) individual encontrada no consórcio com as duas leguminosas é menor que a esperada, quando comparada com a produtividade ($\text{kg MS} \cdot \text{ha}^{-1}$) encontrada no sistema solteiro de plantio.

AGRADECIMENTOS

À direção do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa – CNPAF), pelos recursos humanos e materiais, gentilmente cedidos, e do Curso de Pós-Graduação da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, pelo apoio financeiro, todos imprescindíveis à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARCELOS, A. O.; VILLELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado de arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31., Maringá, PR, 1994. **Anais...** Maringá, PR: EDUEM, 1994. p. 1-56.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1988. 41 p.
- CORSI, M.; NASCIMENTO JR., D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo de pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Pastagens**: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 15-48.
- EMBRAPA CNPAF – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA ARROZ E FEIJÃO. **Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão**: 1990 – 1992. Goiânia, GO, 1994. 325 p. (EMBRAPA – CNPAF. Documentos, 51).
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de ecótipos de *Panicum maximum* sob pastejo em pequenas parcelas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 97-99.
- FAVORETTO, V. Adaptação de plantas forrageiras ao pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, UNESP. **Anais...** UNESP, 1993. p. 230-165.
- GOMIDE, G. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 1997. p. 411-430.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, SP: Ed. RiMa, 2000. 531 p.
- MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo: Ed. Nobel, 1992. 198 p.
- OLIVEIRA, M. A.; NASCIMENTO JR., D. **Fisiologia do crescimento e composição química de gramíneas forrageiras**. Piracicaba, São Paulo: ESALQ – USP, 1999. [online]. Disponível em: <<http://www.tdnet.com.br/domicio/fisiologia.htm>>. Acesso em: 10 de jan. 2000.
- PETERSON, R. A. Fisiologia das plantas forrageiras. In: _____. **Fundamentos do manejo de pastagens**. São Paulo: [s.n.], 1970. p. 23-26.
- PORTES, T. de A.; CASTRO JÚNIOR, L. G. Análise de crescimento de plantas: um programa computacional auxiliar. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 3, n. 1, p. 53-56. 1991.
- PORTES, T. de A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do

crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.

RECOMENDAÇÃO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES PARA GOIÁS – 5ª Aproximação. Inf. Tec. UFG/EMGOPA. n. 1, Goiânia, Goiás, 1998. 101 p.

SILVA, R. R. **Gramíneas (*Poaceae*) da área de relevante interesse ecológico (ARIE) santuário de vida silvestre do Riacho Fundo, DF**. 2001. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Brasília, DF, 2001.

SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997. UNESP. **Anais...** UNESP, 1997. p 1-62.

WILLEY, R. W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield

advantages. **Field Crop Abstracts**, Slough, v. 32, n. 1, p. 1-10, 1979.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A. M. L.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4., 1988. Piracicaba. **Anais...** FEALQ, 1988. p 141-183.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; BARCELOS, A. O.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A. M. L.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 11., 1994. Piracicaba. **Anais...** FEALQ, 1994. 325 p.

ZIMMER, H. A.; SEIFFERT, N. F. Consorciação de *Urochloa decumbens* Cv. Basislik com *Calopogonium mucunoides*. Comunicado Técnico n. 18, 1983 [online]. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/tecnologias/publicacoes/cot/COT18.html>>. Acesso em: 12 nov. 1999.